

JA 8113316

JUN 1984

JA-1984-06

**(51) RADIAL MAGNETIC BEARING**

(11) 59-113316 (A) (43) 30.6.1984 (19) JP

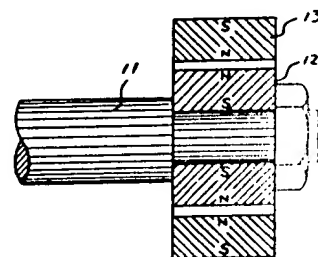
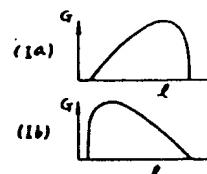
(21) Appl. No. 58-231110 (22) 7.12.1983

(71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA (72) TOSHIAKI MACHINO

(51) Int. Cl. F16C32/04

**PURPOSE:** To improve stability of a position of a rotary shaft by forming a rotary shaft side magnet and an opposing fixed side magnet so that both magnets generate repulsive force to return to the original position respectively in case a position of the rotary shaft side magnet in opposition to a bearing side magnet is shifted.

**CONSTITUTION:** Distribution of density of axial magnetic flux in opposing polar faces of both magnets 12, 13, of a radial magnetic bearing formed by a cylinder-shaped rotary permanent magnet 12 provided on a rotary shaft 11 and a cylindrical bearing permanent magnet 13 provided in opposition to the outer periphery of said magnet 12, is a combination of one (1a) which is conical with inclination to one side and one (1b) which is conical with inclination to the other side. Also, a similar magnetic bearing provided on the other end side of the rotary shaft 11 is formed so as to have distribution of density of a magnetic flux reverse to abovementioned one. Thus, stability of the rotary shaft position can be improved due to balancing of force operating, in directions reverse to each other, between magnetic bearings on both ends.



E/P 1/15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑪ 日本国特許庁 (JP)

⑫ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報 (A)

昭59-113316

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 C 32/04

識別記号

庁内整理番号  
7127-3J

⑮ 公開 昭和59年(1984)6月30日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑯ ラジアル磁気軸受

⑰ 特 願 昭58-231110  
⑱ 出 願 昭55(1980)2月7日  
⑲ 特 願 昭55-13802の分割  
⑳ 発 明 者 町野俊明

横須賀市武1丁目2356番地日本  
電信電話公社横須賀電気通信研  
究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話公社  
㉒ 指定代理人 日本電信電話公社武蔵野電気通  
信研究所情報特許部長

明 細 書

1. 発明の名称

ラジアル磁気軸受

2. 特許請求の範囲

回転軸の両端部に回転軸側磁石と軸受側磁石を同極を対向させて配置した反撥形のラジアル磁気軸受において、前記回転軸の一端部には、回転軸側磁石と軸受側磁石をその対向面における磁束密度分布が、一方は対向面の一端が強く他端は弱い鋸歯状分布を、他方は対向面の一端が弱く他端は強く対向磁石と逆傾斜の鋸歯状分布をなして対向配置し、前記回転軸の他端部には回転軸側磁石及び軸受側磁石を、対向面におけるそれぞれの磁束密度分布が前記回転軸の一端部における回転軸側磁石及び軸受側磁石の磁束密度分布と逆傾斜の鋸歯状分布をなして対向配置したことを特徴とするラジアル磁気軸受。

3. 発明の詳細な説明

本発明は磁気軸受に関するものである。

従来、反撥形ラジアル軸受は第1図(a)に示すように回転軸1に装着された円筒状の回転永久磁石2と、該磁石2の外周に対向して配設された円筒状の軸受永久磁石3とよりなっており、両磁石2, 3の対向面側を同極になるようにしたものか、あるいは第1図(b)に示すように両円筒状磁石2, 3の軸方向側を同磁極としたものであり、各磁石の磁極面の磁束密度分布はほぼ一樣になるように磁化されている。しかしながら、このようなものでは軸方向力の平衡点が不安定であり、別にアクシヤル軸受を用いて平衡点に保持する必要があった。

本発明は上記の欠点を除くため、回転軸側磁石とこれに対向する固定側磁石は、回転軸側磁石の軸受側磁石と対向する位置がずれたとき互いに元に戻す反発力を生ずるよう構成したことを特徴としたものであって、以下図面について詳細に説明する。

第2図は本発明の実施例を示す。

普通ラジアル軸受は回転軸の両側で用いられる場合が殆んどであるが、このように2個の軸受を用いる場合には、第2図(a)に示すようなラジアル軸受の回転軸側磁石/2と軸受側磁石/3の対向磁極面における軸方向の磁束密度分布が第2図(b)の(1a)に示すような一方側へ偏った山形(鋸歯状)を有するものと同図(b)の(1b)に示すような他方側へ偏った山形(鋸歯状)を有するものとの組合せにし、他方の側の軸受における軸受側磁石/3の磁束密度分布を同図(b)の(1b)に示すものとし、回転軸側磁石/2の磁束密度分布を同図(b)の(1a)に示すものとする。このようにすれば片方の軸受部では一方側へ軸//を押しやるような反発力が働くが、もう一方の軸受部では他方側へ軸//を押しやるようにする同じ値の力が働き、それら両方の力が平衡することにより磁石/2が磁石/3の中央で安定し、また回転軸//が軸方向に移動すれば直ちに復元力が働いて原位置へ復帰する。

第3図及び第4図は異った実施例を示し、第3図に示したものは、磁性材料の回転軸2/の外周

に固定されるかまたは回転軸2/と共に回転するコイルを設けて電磁石を構成し、回転軸2/の端部外周に形成されるその電磁石の一極と、回転軸2/端部に対向して軸受側の円筒状の永久磁石/8を配設し、磁石/8に対向する部分の回転軸2/を先端へ向って細くなるよう傾斜させ、傾斜をさせなかった場合の仮想円筒面(図中鎖線で示す)における磁束密度分布を第2図(b)の(1b)で示したような一方へ偏った山形状のものとし、軸受側永久磁石/8の回転軸に対向する磁極面の磁束密度を第2図(b)の(1a)に示したような他方側へ偏った山形状のものとしたものである。回転軸2/の他端側における軸受部(図示せず)では回転軸端部上における仮想円筒面の磁束密度分布は第2図(b)の(1a)のようになり、永久磁石の磁極面の磁束密度分布を第2図(b)の(1b)のようにする。第4図に示したものは、回転軸//端部に永久磁石/9を取り付け、電磁石とした軸受側は有底円筒状の鉄心の底部中央に突設した突起にコイルを挿入し、該鉄心の開口側に挿入した磁石/9の外

周磁極面に対向する内周への突出面を一極の磁極面とし、この鉄心の一磁極面の径を軸端方向に向けて小さくするようにしてその最も小径の部分の径と同径の仮想円筒面(図中鎖線で示す)における磁束密度分布を第2図(b)の(1a)に示すようなものとし、永久磁石/9の磁極面における磁束密度分布を同図(b)の(1b)に示すものにしたものである。また回転軸//の他端側の軸受部(図示せず)における電磁石の磁極面の傾斜方向は反対となり、仮想円筒面における磁束密度分布は第2図(b)の(1b)で示すようなものに、永久磁石の磁極面の磁束密度分布は同図(b)の(1a)で示すようなものにしたものである。これら第3図及び第4図に示す実施例のものは、第2図に示したものと同様の作用を有することは明らかである。

以上のように本発明は、回転軸側磁石とこれに対向する固定側の磁石は、回転軸側磁石の軸受側磁石に対向する位置がずれたとき互いに元に戻す反発力を生ずるようになされているものであるから、アクシャル軸受効果を与えるので回転軸位置

は安定し、~~ラジアル軸受では~~アクシャル軸受を用いて軸受構造を簡単にでき、ラジアル軸受の負荷が軽減されるので、非接触形のラジアル軸受を用いることができる。

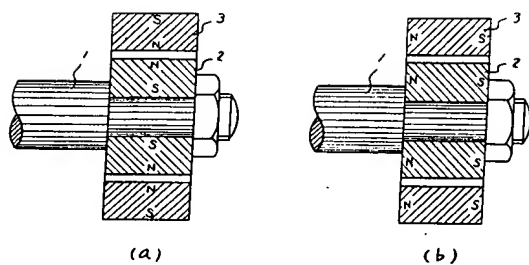
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は従来の反撥形ラジアル磁気軸受の断面図、第2図は本発明の実施例を示し、同図(a)は断面図、同図(b)は磁石の対向磁極面の磁束密度分布曲線図、第3図及び第4図は他のそれぞれ異った実施例の断面図である。

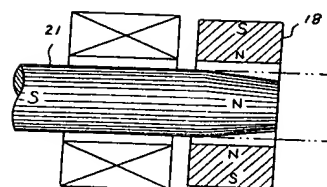
1/、2/…回転軸、1/2、1/9…回転軸側磁石、1/3、1/8…軸受側磁石、2/0…軸受側電磁石。

指定代理人

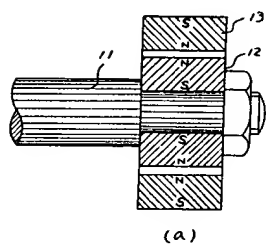
日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所  
情報特許部長 進士 昌明



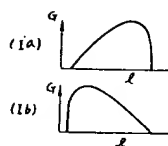
第 1 図



第 3 図

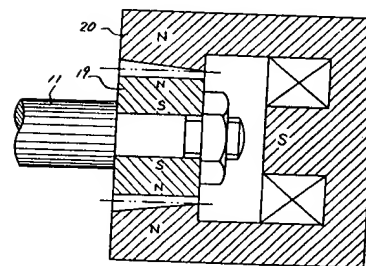


(a)



(b)

第 2 図



第 4 図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**